

CIRCULAR TÉCNICA

203

Pelotas, RS
Novembro, 2019

Recomendação da Utilização do Sistema de Produção Fora de Solo para Morangueiro

Luis Eduardo Corrêa Antunes
Carlos Reisser Junior

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Recomendação da Utilização do Sistema de Produção Fora de Solo para Moranguero¹

Nas últimas décadas, a produção de morangos no Rio Grande do Sul vem sendo aprimorada, em virtude da adoção de tecnologias inovadoras. Adoção de plástico para cobertura de canteiros e utilização de sistema de gotejamento e fertirrigação constituem, nesse contexto, algumas introduções importantes. Da introdução de cultivares de dias neutros aos sistemas de produção fora de solo, em ‘estantes’ (Figura 1), vários modelos de produção foram testados, horizontais ou verticais (Figura 2).

Foto: Carlos Reisser Junior



Figura 1. Produção de morangos em ‘estantes’.

¹ Luis Eduardo Corrêa Antunes, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Carlos Reisser Junior, engenheiro agrícola, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.



Foto: Luis E. C. Antunes

Figura 2. Produção de morangos em *slabs* verticais.

O cultivo de morangueiro fora do solo teve seus primeiros registros na Serra gaúcha, no final da década de 1990, no âmbito de estudos realizados pela Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves. Esses estudos motivaram a expansão gradual do sistema ao longo dos anos. A Emater-RS/Ascar teve papel fundamental para impulsionar a adoção do cultivo fora do solo nos últimos anos, capacitando extensionistas que, dessa forma, oferecem assistência técnica qualificada no sistema proposto. Na região de Pelotas, o sistema de cultivo fora do solo é recente, quando comparado com as demais regiões do estado, sendo tratado como uma novidade pelos produtores tradicionais de morango.

Nesse contexto, esta publicação visa a recomendação da utilização do sistema de produção de morangueiro fora de solo, mitigando o labor, ampliando o período de colheita e reduzindo os custos operacionais.

O sistema de cultivo fora do solo pode ser classificado em: fechado, quando a solução nutritiva que passa pelas raízes retorna ao depósito de origem; ou aberto, quando a solução aplicada não retorna à origem. Ou seja, nesse caso, com perda da solução nutritiva não absorvida pelas plantas durante a

prática da fertirrigação (Miranda et al., 2014), sendo esse o principal problema ocasionado pelo sistema, pois a solução nutritiva não absorvida pelas plantas pode contaminar o solo e, em casos extremos, os cursos de água.

O sistema aberto apresenta como principal vantagem a facilidade de aquisição dos componentes, de instalação e de manejo. Atualmente, já existem empresas especializadas em fornecer praticamente todo material necessário para a implantação do sistema de cultivo aberto. O manejo do sistema é de fácil compreensão por parte dos agricultores, em virtude da semelhança em diversos aspectos com o manejo realizado com plantas cultivadas em canteiros no solo (Gonçalves et al., 2016).

Por questões econômicas e ambientais, a tendência é a migração para o sistema de cultivo fechado, com uso de substrato e recirculação da solução nutritiva (Lieten et al., 2004; Andriolo et al., 2009). A Embrapa Clima Temperado, no ano de 2011, percebendo a migração dos produtores de morango da região de Pelotas/RS para o sistema fora do solo, antecipou-se perante o problema futuro de contaminação ambiental, e deu início, juntamente com a Universidade Federal de Pelotas (Ufpel), a estudos que viabilizassem a aplicabilidade de um sistema recirculante (fechado) em escala comercial, ou seja, sem perdas do descarte da solução nutritiva e, por consequência, sem contaminação do ambiente. Tal proposta vem sendo estudada na última década pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em que pontos importantes relacionados à aplicabilidade das técnicas de cultivo e manejo nutricional foram elucidados, facilitando a adaptabilidade para as condições de Pelotas/RS.

A primeira unidade experimental do sistema fechado em nível de produtor foi implantada no ano de 2013, em Turuçu/RS, município vizinho a Pelotas, com o auxílio da Emater/Ascar desse mesmo município, atingindo bons resultados. Os resultados obtidos nessa unidade experimental, tanto em retorno econômico quanto em preservação ambiental, motivaram inúmeros produtores da região a adotarem o novo sistema, podendo ser considerado um sistema de cultivo consolidado e aplicável em nível comercial.

Vários experimentos foram realizados ao longo dos últimos anos visando o aprimoramento dos sistemas de produção e buscando alternativas inovadoras de produção. Um desses sistemas é o vaso suspenso em sistema sem

solo em baldes de 7 litros de capacidade (Figura 3), utilizando casca de arroz carbonizada como substrato. No fundo dos baldes, há uma mangueira de 1/2 polegada e, acima desta, argila expandida para drenagem da solução nutritiva. A solução nutritiva drenada passa pelas mangueiras de 1/2 polegada, que estão conectadas a canos de 40 mm; dessa forma, a solução nutritiva retornará ao reservatório, sendo assim um sistema de ciclo fechado sem perdas de água e nutrientes (Figura 4).

Duas plantas por balde e um emissor gotejador por planta é o recomendado. A irrigação é acionada durante 15 minutos com intervalos de 45 minutos. Na fertirrigação, utiliza-se a solução nutritiva recomendada por Furlani e Fernandez Júnior (2004). A condutividade e o pH da solução nutritiva devem ser monitorados diariamente.



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 3. Produção de morangos em vaso, em sistema recirculante.

Fotos: Paulo Lanzetta



Figura 4. Produção de morangos em vasos, em sistema recirculante de solução.



Fotos: Paulo Lanzetta



Figura 5. Produção de morangos em sistema fora de solo, com recirculante de solução.

Cultivares indicadas

As cultivares indicadas para o cultivo fora do solo são as pertencentes ao grupo de dias neutros, sendo essas assim definidas pela insensibilidade das às variações de fotoperíodo. As cultivares desse grupo apresentam a capacidade de produzir frutas de qualidade durante todo o ano e até mesmo por dois anos consecutivos, permitindo a obtenção de maior retorno econômico aos produtores. A escolha da cultivar está diretamente relacionada com a densidade de plantio que será utilizada no sistema. A cultivar Albion pode ser cultivada em sistema mais denso de plantio, em virtude do baixo vigor; já ‘Monterey’ é um exemplo de cultivar que apresenta elevado vigor, necessitando, assim, de mais espaço e, por consequência, devendo ser plantada em sistemas de plantio menos densos.

As principais cultivares indicadas para o cultivo no sistema fora do solo na região de Pelotas/RS, assim como suas características, estão descritas abaixo:

‘Albion’: indicada para o consumo in natura, lançada no ano de 2006 pela Universidade da Califórnia, EUA. Essa cultivar apresenta resistência à murcha de *Verticillium* (*Verticillium dahliae*) e podridão-da-coroa (*Phytophthora cactorum*); é relativamente resistente à antracnose (*Colletotrichum acutatum*). Cultivar amplamente adaptada às mais diversas condições de cultivo do País. Nas condições de Pelotas/RS, tem apresentado, nos últimos anos, as seguintes características: bom rendimento em sistema protegido e cultivo fora do solo; formato do fruto cônico longo; moderados níveis de acidez; arquitetura de planta aberta e com baixo vigor.

‘Monterey’: lançada no ano de 2009 pela Universidade da Califórnia, EUA, própria para consumo in natura. Possui boa resistência às doenças foliares, embora seja suscetível ao oídio; moderadamente resistente à antracnose, podridão-da-coroa (*C. acutatum*) e murcha de *Verticillium* (*V. dahliae*). Quando bem manejada, apresenta tolerância ao ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*). Tem apresentado as seguintes características nas condições de Pelotas/RS: elevado vigor de planta, sendo necessário maior espaçamento do que o utilizado para ‘Albion’; boa produção de verão; bom rendimento em sistemas protegidos (túnel baixo e alto); bom rendimento em cultivo fora do solo; frutas maiores e mais firmes que ‘Albion’; fruto doce e com florescimento um pouco

mais intenso que ‘Albion’, com produtividade similar. Indicada para produção de segundo ano na região de Pelotas/RS.

‘**San Andreas**’: lançada no ano de 2009 pela Universidade da Califórnia, EUA, recomendada para consumo in natura. Moderadamente resistente ao oídio (*S. macularis*), antracnose (*C. fragariae* e *C. acutatum*), murcha de *Verticillium* (*V. albo-atrum*) e podridão-da-coroa (*P. coctorum*); tolerante ao ácaro-rajado (*T. urticae*). Nas condições de cultivo da região de Pelotas/RS, tem apresentado as seguintes características: planta pouco vigorosa; frutas simétricas (cônico longo) de alta qualidade; bom sabor e aparência, e qualidade superior a ‘Albion’ no início da temporada. Planta semelhante a ‘Albion’, menor e mais compacta que ‘Aromas’, sendo indicada para produção em sistemas protegidos (túnel baixo e alto), apresentando elevado rendimento em cultivo fora do solo.

BRS – Cultivares nacionais: a Embrapa lidera um dos mais recentes programas de melhoramento de morangueiro em desenvolvimento no Brasil. Atualmente, o programa, liderado pelo pesquisador Dr. Sandro Bonow, já possui seleções avançadas em fase de testes agrônômicos na região Sul e Sudeste do Brasil. No médio prazo, espera-se oferecer ao mercado brasileiro cultivares competitivas e com posicionamento no mercado de frutas frescas.

Considerações finais

A renovação do estande de plantas deve ser realizada com o plantio de novas mudas, podendo essa substituição ser feita anualmente ou a cada dois ciclos. Cabe salientar que plantas de segundo ano podem apresentar produção reduzida, assim como frutas de menor qualidade, quando comparadas com plantas de primeiro ano.

Se não ocorrerem problemas fitossanitários, principalmente relacionados a fungos que atacam o sistema radicular, o substrato dos leitos de cultivo (*slabs* ou calhas) pode ser mantido por mais de um ciclo de cultivo.

Dessa forma, recomenda-se a produtores iniciantes na produção de morangos em sistemas fora de solo a adoção de sistemas abertos, horizontais, cujos *slabs* contenham substrato orgânico, menos sujeitos a danos provo-

cados por longos períodos de falta de energia elétrica. Já para produtores mais tecnificados, a adoção de sistemas fechados, horizontais, cujas calhas sejam preenchidas com casca de arroz carbonizada ou fibra de coco, é mais indicada, por se tratar de sistemas menos impactantes ao meio ambiente e mais sustentáveis.

Referências

ANDRIOLO, J. L.; JÄNISCH, D. I.; SCHMITT, O. J.; VAZ, M. A. B.; CARDOSO, F. L.; ERPEN, L. Concentração da solução nutritiva no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade de frutas do morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 684-690, 2009.

FURLANI, P. R.; FERNANDEZ JÚNIOR, F. Cultivo hidropônico de morango em ambiente protegido. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 102-115. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 124). Editores: Maria do Carmo Bassols Raseira, Luis Eduardo Corrêa Antunes, Renato Trevisan, Emerson Gonçalves Dias.

GONÇALVES, M. A.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C. **Produção de morango fora do solo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 32 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 410). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145140/1/Documento-410.pdf>

LIETEN, F.; LONGUESSERRE, J.; BARUZZI, G.; LOPEZ-MEDINA, J.; NAVATEL, J. C.; KRUEGER, E.; MATALA, V.; PAROUSSI, G. Recent situation of strawberry substrate culture in Europe. **Acta Horticulturae**, n. 649, p.193-196, 2004.

MIRANDA, F. R. de; SILVA, V. B. da; SANTOS, F. S. R. da; ROSSETTI, A. G.; SILVA, C. F. B. da. Production of strawberry cultivars in closed hydroponic systems and coconut fiber substrate. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 4, p. 833-841, 2014.

Literatura Recomendada

ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J. **Produção de mudas de morango**. In: SANTOS, A. M. dos; MEDEIROS, A. R. M. (Ed.). Sistema de produção do morango. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 5.) Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/index.htm>

BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R. M. V.; MELO, G. W. B. de; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J.; HOFFMANN, A.; BOTTON, M.; FREIRE, J. M. de; BRAGHINI, L. C.; VARGAS, L.; CALEGARIO, F. F.; FERLA, N. J. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 24 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 62).

GODOI, R. S.; ANDRIOLO, J. L.; FRANQUEZ, G. G.; JANISCH, D. J.; CARDOSO, F. L.; VAZ, M. A. B. Produção e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de cultivo sem solo com emprego de substratos. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1039-1044, 2009.

ILHA, L. H. Produção de morango semi-hidropônico. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 7., 2013, Vacaria. Curso.

MORAES, C. A. G.; FURLANI, P. R. Cultivo de hortaliças de frutos em hidropônia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 200/201, p. 105-113, 1999.

SIQUEIRA, C. E. M. **Construção e uso dos túneis de cultivo forçado recobertos com polietileno**. São Paulo: Programa de Plasticultura do Estado de São Paulo, AEASP, 1995. p. 83-84.

TAGLIAVINI, M.; BALDI, E.; LUCCHI, P.; ANTONELLI, M.; SORRENTI, G.; BARUZZI, B.; FAEDI, W. Dynamics of nutrients uptake by strawberry plants (*Fragaria x ananassa* Dutch.) grown in soil and soilless culture. **European Journal of Agronomy**, v. 23, n. 1, p. 15-25, 2005.

Embrapa Clima Temperado
BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Obra digitalizada (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente

Marcia Vizzotto

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando

Jackson, Marilaine Schaun Pelufé,

Sonia Desimon

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufé

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto da capa

Paulo Lanzetta

CGPE 15603